



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

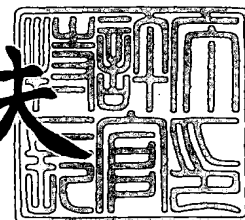
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 3 7 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 3 7 2]

出 願 人 ミネベア株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 0 2 9 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 C10500

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F21V 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1
ミネベア株式会社 浜松製作所内

【氏名】 水谷 仁

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1
ミネベア株式会社 浜松製作所内

【氏名】 川島 悟之

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1
ミネベア株式会社 浜松製作所内

【氏名】 國持 亨

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田郡浅羽町浅名 1 7 4 3 - 1
ミネベア株式会社 浜松製作所内

【氏名】 石神 克二

【特許出願人】

【識別番号】 000114215

【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068618

【弁理士】

【氏名又は名称】 萼 経夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100104145

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100093193

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 壽夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100109690

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野塚 薫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018120

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面状照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの出射光を出射面から被照明体側に導くように構成されたほぼ透明な導光板の一端面側に点光源を配置した面状照明装置において、前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する多角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形形状が少なくとも一つ以上形成され、該上に凸の三角形形状の一辺をなす点光源配設辺の端面に前記点光源を配設することを特徴とする面状照明装置。

【請求項 2】 前記点光源配設辺の法線と、該点光源配設辺に隣接する前記平行辺の一方の辺とのなす傾斜角度が、略 $\{55 - (\text{点光源配設辺に隣接する平行辺の長さ}) / (\text{平行辺の間隔}) \times 15\}$ 度であることを特徴とする請求項 1 に記載の面状照明装置。

【請求項 3】 前記面状照明装置は、点光源配設辺の端面に配設された前記点光源が、前記点光源配設辺に隣接する平行辺の延長線より前記点光源配設辺側となるように配設されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の面状照明装置。

【請求項 4】 前記導光板は、前記平行辺の長さと該平行辺の間隔との比が $2.5 \sim 1$ であることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の面状照明装置。

【請求項 5】 前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する 5 角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形形状が一つ形成され、該上に凸の三角形形状の一辺をなす点光源配設辺の端面に前記点光源を配設したことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の面状照明装置。

【請求項 6】 前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する 6 角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形形状が当該導光板の中心に対して点对称の位置に形成され、該上に凸の三角形形状の一辺をなし点光源がそれぞれ配設される点光源配設辺は互いに平行に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の面状照明装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶表示装置に用いられる面状照明装置に関し、特に点光源から出射された光を液晶表示画面に均一に照射するのに好適な形状の導光板を有する面状照明装置に関するものである。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

液晶表示装置の補助照明装置として、板状導光板の側面に光源を配置した、所謂サイドライト型の面状照明装置が多用されている。導光板の側面に配置される光源として、導光板の横幅とほぼ一致した長さを有する蛍光管等の直線状の光源を用いることにより、導光板全体を均一に明るくすることができる。しかし、携帯電話のように低消費電力化が要求される機器では、光源として発光ダイオード（L E D）を用いる必要がある。光源として点光源である L E D を用いた場合には、導光板全面に亘る輝度の均一性が問題になる。

【0 0 0 3】

かかる問題点を解決する以下のような面光源装置がある（例えば特許文献 1 参照。）。かかる面光源装置は、光入射面から導入された光を閉じ込めて伝搬させ、光出射面から外部へ取り出すための導光板を有している。また、該導光板の光入射面側の略中央には点光源が配置され、上記導光板の光出射面とは反対側の面のほぼ全体に拡散パターンが形成されている。更に上記拡散パターンは相互に間隔をあけて配置された複数の拡散パターン素子から構成され、各拡散パターン素子はその形状に長手方向の方向性を有し、この長手方向が拡散パターン素子と上記光源とを結ぶ方向に対してほぼ垂直である。

【0 0 0 4】

また、同様な課題を解決する点光源を配設した他の面照明装置もある（例えば特許文献 2 参照。）。かかる面照明装置の導光板には、その出射面に傾斜面アレーからなる光取り出し機構が設けられている。また、前記点光源は前記導光板の少なくとも一つのコーナー部分に配設されている。そして前記コーナー部分には

前記光出射面のほぼ中心方向に光入射面を向けるようにコーナークット面が形成されている。更に、その具体的構成要素として、前記コーナークット面に凹凸加工、又は粗面加工が施されている。

【0005】

【特許文献1】

特許第3151830号公報

【特許文献2】

特開2001-357714号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記各装置では、以下のような問題点があった。即ち、特許文献1の面光源装置は、図5に示すように、導光板11の入射面中央に点光源12が配設されている。そのために、ほぼ180度に亘るエリア15を均一に照明しなければならなかった。また、特許文献2の面照明装置は、図6に示すように長方形の導光板11のコーナー部13に点光源12が配設されている。そのために前記特許文献1のようにほぼ180度に亘るエリアを均一に照明しなければならないという課題は解決できるものの、前記コーナー部13は光出射面のほぼ中心方向に光入射面を向けるように形成されている。そのために、導光板11の形状にかかわらず光の進行方向が定まり導光板11の形状が長くなった場合には横方向の角部分Kが暗くなる。このことは、点光源12の数を増やして前記コーナー部13に対向する位置に設けても同様である。かかる問題を解決するために点光源12を全てのコーナー部に設けると点光源の数が増加し消費電力が増すと共に部品数が増加して製造コストを上昇させるという問題がある。

【0007】

かかる問題を解決するために、図6(b)のように傾斜角 θ が1～20度なる傾斜面アレーからなる光取り出し機構14を前記導光体11の出射面11bに形成している。該光取り出し機構14は前記コーナー部13とほぼ平行である。そのために光が直進する方向に対しては光を拡散する作用をなすものの、導光板11の形状が長くなった場合には横方向の角部分Kを均一に照明することが難しい

場合がある。そのために、コーナ一部 13 には入射光を左右に拡散させるコーナカット面 13a が形成されている。

【0008】

本発明はかかる問題を解決して、点光源から出射された光を液晶表示画面に均一に照射するのに好適な形状の導光板を有する面状照明装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために請求項 1 記載の面状照明装置では、光源からの出射光を出射面から被照明体側に導くように構成されたほぼ透明な導光板の一端面側に点光源を配置した面状照明装置において、前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する多角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形状が少なくとも一つ以上形成され、該上に凸の三角形状の一边をなす点光源配設辺の端面に前記点光源を配設することを特徴とする。

【0010】

請求項 2 記載の面状照明装置は、請求項 1 に記載の面状照明装置において、前記点光源配設辺の法線と、該点光源配設辺に隣接する前記平行辺の一方の辺とのなす傾斜角度が、略 $\{55 - (\text{点光源配設辺に隣接する平行辺の長さ}) / (\text{平行辺の間隔}) \times 15\}$ 度であることを特徴とする。

【0011】

請求項 3 記載の面状照明装置は、請求項 1 又は 2 に記載の面状照明装置において、前記面状照明装置は、点光源配設辺の端面に配設された前記点光源が、前記点光源配設辺に隣接する平行辺の延長線より前記点光源配設辺側となるように配設されていることを特徴とする。

【0012】

請求項 4 記載の面状照明装置は、請求項 1 から 3 の何れかに記載の面状照明装置において、前記導光板は、前記平行辺の長さとの比が $2.5 \sim 1$ であることを特徴とする。

【0013】

請求項 5 記載の面状照明装置は、請求項 1 から 4 の何れかに記載の面状照明装置において、前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する 5 角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形形状が一つ形成され、該上に凸の三角形形状の一辺をなす点光源配設辺の端面に前記点光源を配設したことを特徴とする。

【0014】

請求項 6 記載の面状照明装置は、請求項 1 から 4 の何れかに記載の面状照明装置において、前記導光板は、互いに略平行な平行辺を有する 6 角形をなすと共に、平行辺の一方の端を結ぶ仮想的な線を底辺とする上に凸の三角形形状が当該導光板の中心に対して点对称の位置に形成され、該上に凸の三角形形状の一辺をなし点光源がそれぞれ配設される点光源配設辺は互いに平行に形成されていることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 により本発明における面状照明装置の第 1 の実施形態について説明する。本発明は、点光源を用いた面状照明装置の導光板における横方向の角部が均一に照明できないという課題を解決するために、導光板 11 の形状を図 1 に示すような形状にした。即ち、導光板 11 の形状を互いに略平行な平行辺 Y A、Y B を有する多角形（図 1 では 5 角形）としたものである。更に、前記多角形は、平行辺 Y A、Y B の一方の端 Q 及び R を結ぶ仮想的な線を底辺とし、頂点を P とする上に凸の三角形形状が形成されている。該上に凸の三角形形状の一辺をなす点光源配設辺 P Q の端面 Y C に点光源 12 としての発光ダイオード（LED）が、その出射光が前記導光板 11 に入射するように配設されている。また、前記多角形は、平行辺 Y A、Y B の他方の端 S 及び T の内角は、それぞれ略直角である。なお、互いに略平行な平行辺 Y A、Y B の長さ Y 1 と Y 2 は、それぞれ等しくてもよく、あるいは異なってもよいが、被照明体である液晶表示装置が通常は四角形であることから、Y 1 と Y 2 は等しいことが望ましく、以下において Y 1 = Y 2 = Y とする。

【0016】

なお、導光板 11 は、伝搬する光線を十分に利用するため、点光源 12 が配設されている点光源配設辺 P Q の端面 Y C 以外の側端部に、例えば反射率 85 % 以上なる正反射性の反射フィルムが貼り付けられている。より具体的には、銀若しくはアルミニウムをコートした面を反射面とする反射フィルムを貼り付けることが好適である。また、導光板 11 の作用は、従来から周知の導光板と同様であり、詳細な説明は省略するが、その概略は以下のものである。即ち、点光源 12 から出射して点光源配設辺 P Q の端面 Y C から導光板 11 の内部に導かれた光は、導光板 11 内部で全反射することによって導光板 11 内部を進行するが、導光板 11 の表面に形成された拡散パターンに入射した光は進路が変更され、導光板 11 から外部へ出射する。導光板 11 下面 11 b には図示していない反射板が設けられ、前記下面 11 b から出た光は、前記反射板によって反射されて再び導光板 11 内部へ戻る。

【0017】

前記導光板 11 の点光源配設辺 Y C の法線 H と、該点光源配設辺 Y C に隣接する前記平行辺の一方の辺 Y A とのなす傾斜角度 α は、略 $\{55 - (\text{点光源配設辺に隣接する平行辺の長さ } Y) / (\text{平行辺の間隔 } X) \times 15\}$ 度である。また、前記平行辺の長さ Y と該平行辺の間隔 X との比は、望ましくは 2.5 ~ 1 である。導光板 11 の材質と、点光源 12 の放射角度分布特性、及び後述する拡散パターンの形状により、前記平行辺の長さ Y と該平行辺の間隔 X との比は前記の値以外であってもよい。このようにコーナー部分に光出射面のほぼ中心方向に光入射面を向けるようにコーナーカット面が形成されている特許文献 2 の面照明装置とは異なり、導光板 11 の形状によって点光源 12 から導光板 11 内に出射される光の方向を決定している本発明は、導光板全体から均一な光を出射することができる。

【0018】

点光源配設辺 P Q の端面 Y C に配設された前記点光源 12 が、前記点光源配設辺 P Q に隣接する平行辺 Y A の延長線 M より前記点光源配設辺 P Q 側となるように配設されている。即ち面状照明装置は、点光源 12 を含めても導光板 11 の幅 X 以下とすることができる。また、前記点光源配設辺 P Q の長さ W は、厳密に限

定されるものではなく、はんだ付け部を含めた点光源 12 が上記条件を満たして配設可能な長さがあればよい。

【0019】

前記点光源 12 としては周知の LED が用いられ、例えば、図 7 に示すような、InGaN 青色発光ダイオードチップ 120 を透明な基材 121 に配設し、その周囲を YAG 蛍光体 122 で被い、ケース 123 に入れたもので、青色発光ダイオードチップ 120 から発した青色と、該青色発光ダイオードチップ 120 によって励起された YAG 蛍光体 122 が発する黄色との混色により白色光 I を発するものである。当該 LED 12 の光が出射される出射面 124 は、点光源配設辺 PQ の端面 YC に接するように、略平面に形成されている。なお、前記 LED 1 はこれ以外に、例えば InGaN 紫外 LED と白色蛍光体を用いて白色光を発するものであってもよい。

【0020】

また、導光板 11 は、入射した光の進行方向に対して一様な厚さを有するものとして図示するが、これ以外に楔型形状であってもよく、また、出射面 11a 及び該出射面 11a に対する面 11b に後述する拡散パターンを凹凸加工や拡散反射インクのドット印刷等によって形成してもよい。当該導光板 11 はポリカーボネイト樹脂やメタクリル樹脂等の透明で屈折率の大きな樹脂により成形されている。

【0021】

以下、図 2 により本発明における面状照明装置の第 2 の実施形態について説明する。前記導光板 11 は、互いに略平行な平行辺 YA、YB を有する六角形である。更に、前記多角形は、平行辺 YA、YB の一方の端 Q 及び R を結ぶ仮想的な線を底辺とし、頂点を P とする上に凸の三角形形状が形成されている。又、平行辺 YA、YB の一方の端 S 及び T を結ぶ仮想的な線を底辺とし、頂点を P とする上に凸の三角形形状が形成されている。なお、互いに略平行な平行辺 YA、YB の長さ Y1 と Y2 は、被照明体である液晶表示装置が通常は四角形であることから、それぞれ等しいことが望ましく、以下において $Y1 = Y2 = Y$ とする。

【0022】

前記 2 つの三角形は、導光板 1 1 の中心に対して点対称の位置に形成されている。そして、上に凸の三角形の一边をなす点光源配設辺 P Q の端面 Y C に点光源 1 2 としての発光ダイオード (L E D) がそれぞれ配設されている。前記 2 つの上に凸の三角形の一边をなし、第 1 及び第 2 の点光源 1 2 がそれぞれ配設される点光源配設辺 Y C は、互いに平行に形成されている。第 2 の実施形態は、点光源 1 2 としての発光ダイオード (L E D) が対向して配設されていることから、前記平行辺の長さ Y と該平行辺の間隔 X との比が 2. 5 よりも大きい場合、あるいは、更に導光板 1 1 の明るさとその均一性の向上が要求される場合に適している。

【 0 0 2 3 】

前記点光源配設辺 Y C の法線 H と、該点光源配設辺 Y C に隣接する前記平行辺の一方の辺 Y A とのなす傾斜角度 α は、略 $\{ 55 - (\text{点光源配設辺に隣接する平行辺の長さ } Y) / (\text{平行辺の間隔 } X) \times 15 \}$ 度である。

【 0 0 2 4 】

更に、点光源配設辺 P Q の端面 Y C に配設された前記第 1 の点光源 1 2 の端が、前記点光源配設辺 P Q に隣接する平行辺 Y A の延長線 M より前記点光源配設辺 P Q 側となるように配設されている。同様に第 2 の点光源 1 2 の端が、前記点光源配設辺 P T に隣接する平行辺 Y B の延長線 M より前記点光源配設辺 P T 側となるように配設されている。即ち面状照明装置は、第 1 及び第 2 の点光源 1 2 を含めても導光板 1 2 の幅 X 以下とすることができる。

【 0 0 2 5 】

以下、図 3 により本発明における面状照明装置の第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態は、図 1 に示した第 1 の実施形態における導光板 1 1 の光出射面 1 1 a の表面に拡散パターン K n を形成したものである。図 3 においては、発明の理解を容易にするために拡散パターン K n の数と大きさは実際とは異なる数と大きさで図示している。かかる拡散パターン K n の数、大きさは、後述するようにして導光板 1 1 の大きさ、点光源 1 2 の明るさなどによって実験的に定められるものである。

【 0 0 2 6 】

拡散パターン K_n は、以下のように配置されている。即ち、導光板 11 の辺 Y_A 、 Y_B に平行な仮想的な線 y_n と、これと直交する仮想的な線 y_m との交点に千鳥状に相互に配置されている (n 、 m は整数。)。該拡散パターン K_n は、例えば円形であり、上に凸な円弧状をしていて、前記点光源 12 からの仮想的な中心点 G からの距離が離れるに従って拡散パターン K_n の直径が大きくなるように形成されている。又、前記点光源 12 からの仮想的な直線 L からの角度 θ が大になるに従って拡散パターン K_n の直径が大きくなるように形成されている。

【0027】

例えば、略仮想的な直線 L 上にある拡散パターン K_4 と K_6 とでは、拡散パターン K_6 が拡散パターン K_4 より距離が離れているために拡散パターン K_6 の径が大きい。また、拡散パターン K_4 と K_5 とでは、拡散パターン K_5 が拡散パターン K_4 より θ が大のために拡散パターン K_5 の径が大きい。以下同様にして拡散パターン K_n の大きさが決定される。

【0028】 点光源 12 から出射する光は角度分布を有し、また、前記点光源 12 からの距離が離れるに従って導光板 11 内を伝搬する光が弱くなる。前記点光源 12 の中心点 G から離れるに従って上記のようにして決定した拡散パターンを配置することで、直線 L からの角度と前記点光源 12 からの距離の影響をなくすことができ、導光板 11 の光出射面 11a 全面に亘って均一な出射光を得ることができる。また、各拡散パターンを格子状（千鳥状）に配置した構成としたことにより、従来の円弧状に拡散パターンを配置した場合と比較して、導光板 11 の作製（マスクの作製）が極めて容易となった。

【0029】

図 4 は、前記実施形態 3 における導光板 11 の出射面 11a における輝度の実測値の相対値である。平行辺 Y_A 、 Y_B の長さ Y_1 と Y_2 は、それぞれ等しく、前記平行辺の長さ Y_1 と該平行辺の間隔 X の比は $4/3$ 、傾斜角度 α は 35° である。図 4 (a) の○印で示す点の輝度は図 4 (b) のようになり、輝度の最小値と最大値の比は 0.88 であり、実用的な輝度のバラツキの範囲内である。

【0030】

【発明の効果】

本発明における面状照明装置によれば、導光板が互いに略平行な平行辺を有する多角形をなすと共に上に凸の三角形状が少なくとも一つ以上形成され、該上に凸の三角形状の一辺をなす点光源配設辺の端面に前記点光源が配設されている。そして、前記点光源から出射される光の方向を点光源配設辺の角度により適宜決定することで、導光板の角部分の輝度も均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における面状照明装置の第 1 の実施形態を示す上面図（図 1（a））とイ方向から見た図（図 1（b））である。

【図 2】

本発明における面状照明装置の第 2 の実施形態を示す上面図である。

【図 3】

本発明における面状照明装置の第 3 の実施形態を示す上面図である。

【図 4】

本発明における面状照明装置の明るさの実測値である。

【図 5】

従来の面状照明装置の実施形態を示す上面図である。

【図 6】

従来の面状照明装置における実施形態を示す上面図（図 6（a））と光取りだし機構の説明図（図 6（b））である。

【図 7】

発光ダイオードの断面図である。

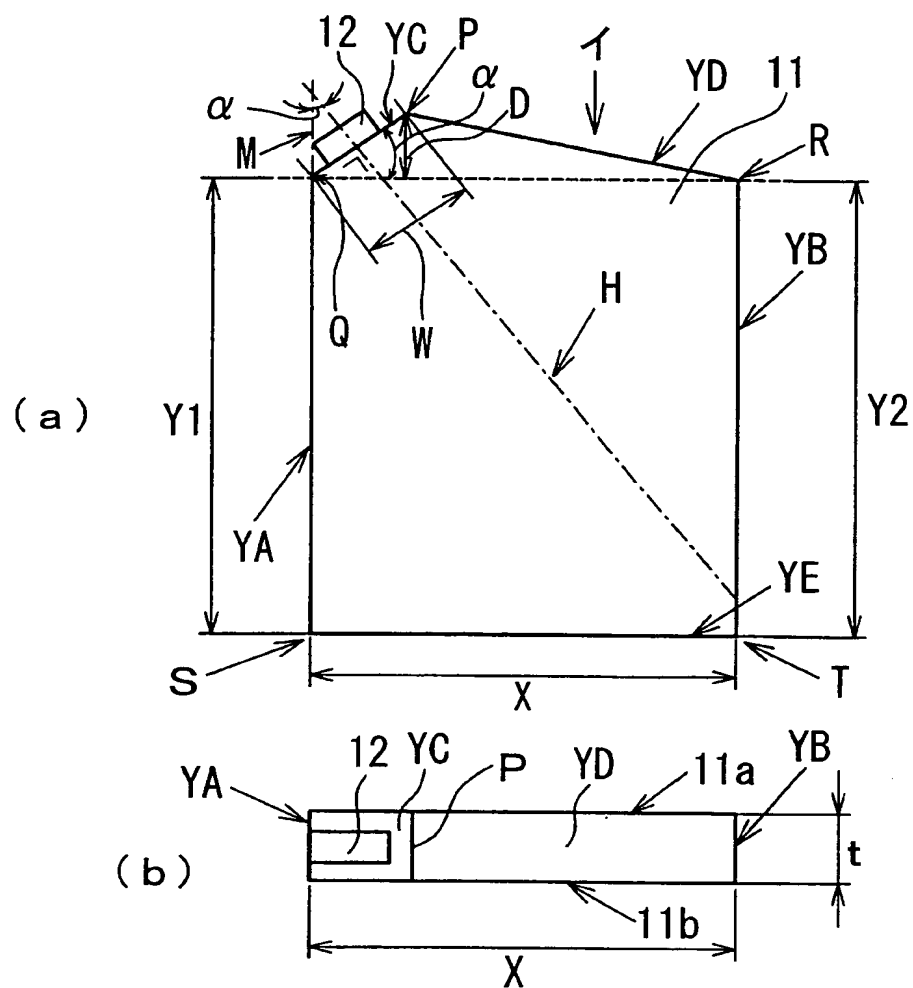
【符号の説明】

- 1 1 導光板
- 1 2 点光源
- 1 3 コーナー部
- K n 拡散パターン

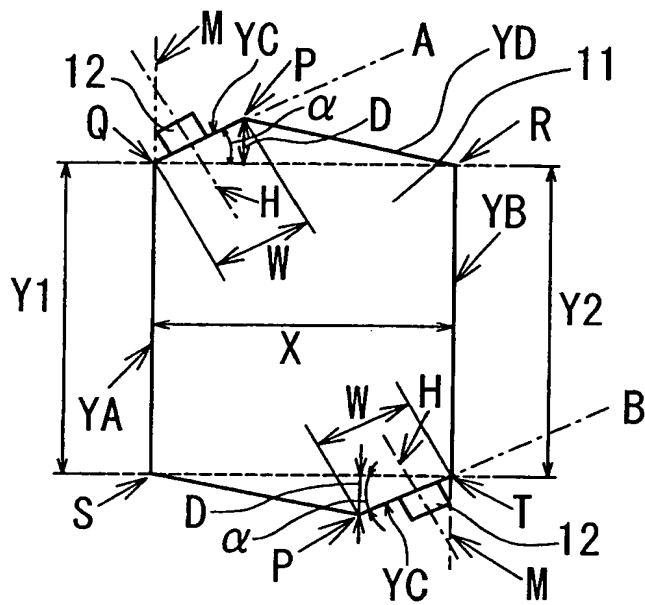
【書類名】

図面

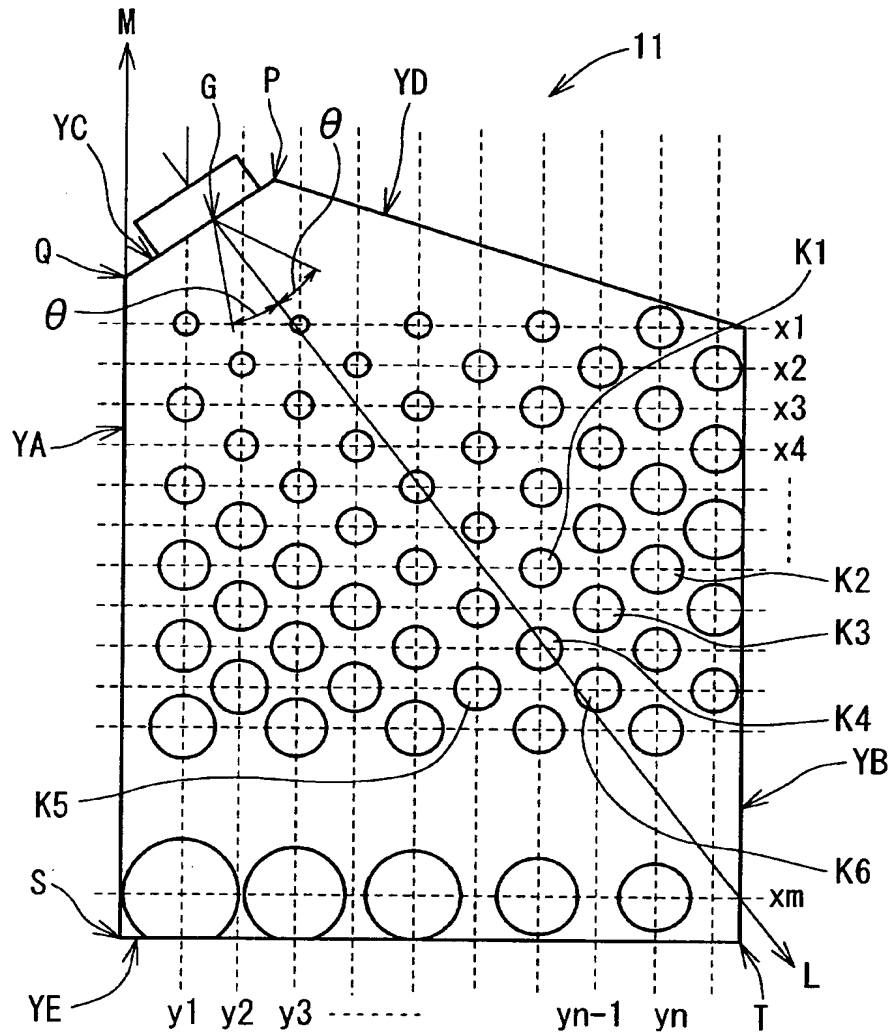
【図 1】



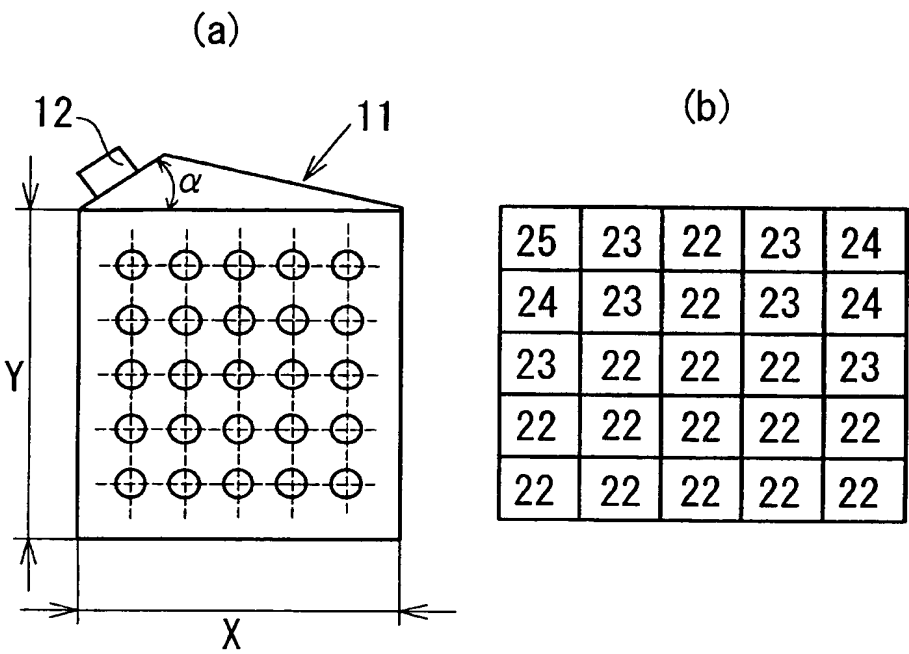
【図 2】



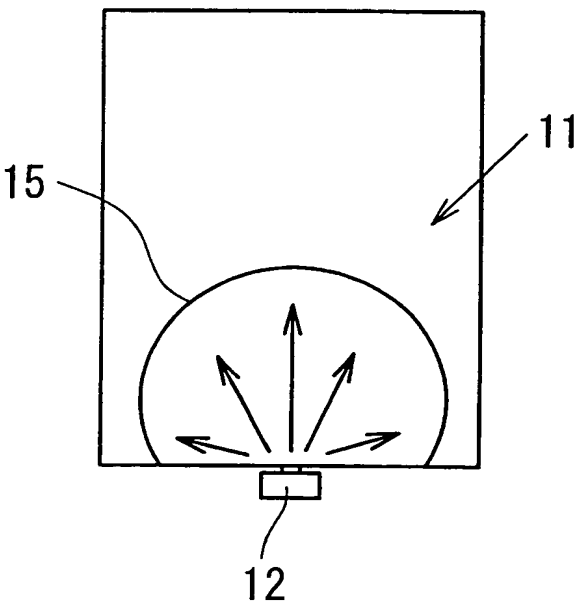
【図 3】



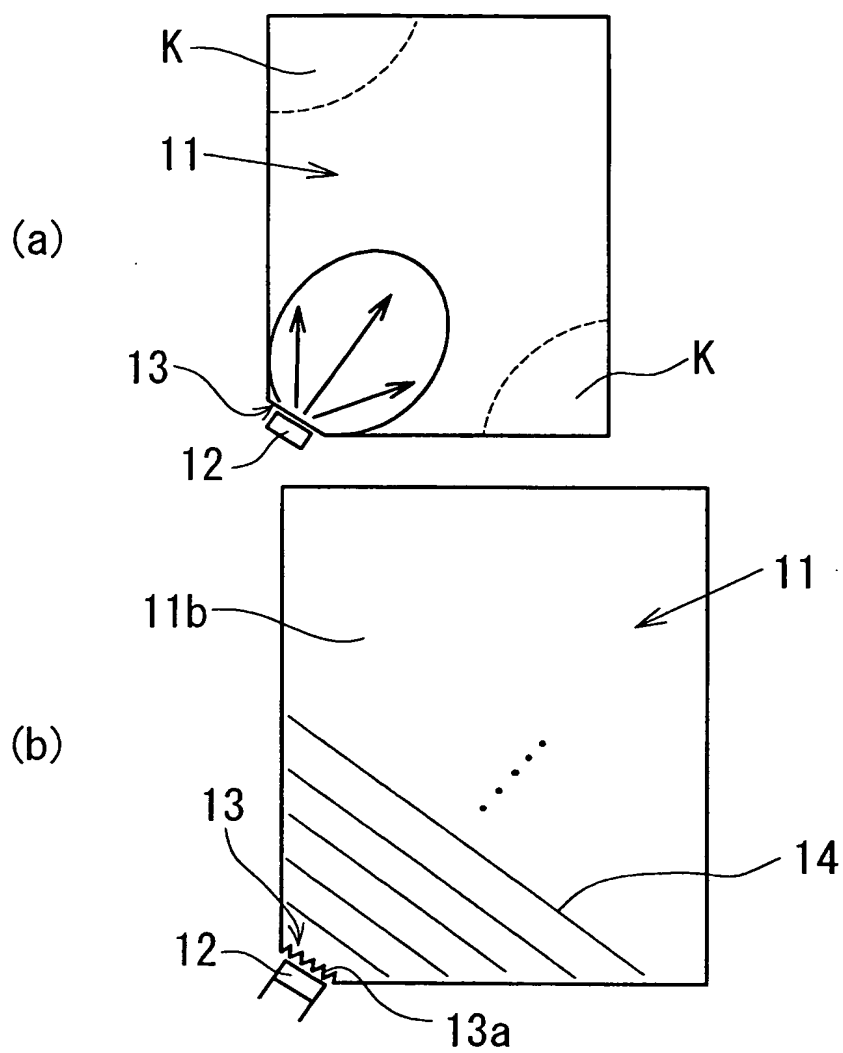
【図 4】



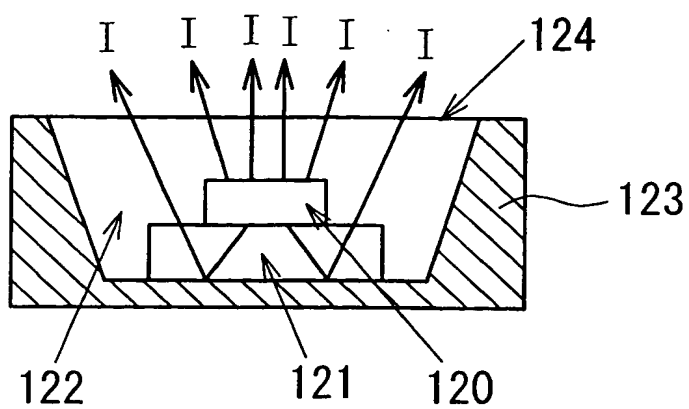
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 点光源から出射された光を液晶表示画面に均一に照射するのに好適な形状の導光板を有する面状照明装置を提供する。

【解決手段】 点光源 12 からの出射光を出射面 11a から被照明体側に導くように構成されたほぼ透明な導光板 11 を備える面状照明装置である。前記導光板 11 は、互いに略平行な平行辺 YA、YB を有する 5 角形であって、頂点を P とする上に凸の三角形状が形成されている。点光源配設辺 PQ の端面 YC には点光源 12 が、その出射光が前記導光板 11 に入射するように密着して配設されている。前記点光源配設辺 PQ の法線 H と、該点光源配設辺 PQ に隣接する前記平行辺の一方の辺 YA とのなす傾斜角度 α が、略 $\{55 - (点光源配設辺に隣接する平行辺の長さ Y1) / (平行辺の間隔 X) \times 15\}$ 度となるように形成し、点光源 12 から出射された光を液晶表示画面に均一に照射する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 3 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名

ミネベア株式会社